مذكرة رقم : 091X24 19 فبراير 2024

إلى السيدات والسادة

مديرة ومديري الأكاديميات الجهوية للتربية والتكوين

المديرات والمديرين الإقليميين

المفتشات والمفتشين التربويين للتعليم الثانوي

مديرات ومديري الثانويات التأهيلية

أستاذات وأساتذة التعليم الثانوي التأهيلي

الموضوع : **الإطار المرجعي المكيف لاختبارات الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - 2024**

- مادة علوم المهندس: شعبة العلوم والتكنولوجيات مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية -

المرجع :
- قرار وزير التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي رقم 2385.06 بتاريخ 23 رمضان 1427 (16 أكتوبر 2006) في شأن تنظيم امتحانات نيل شهادة البكالوريا كما تم تغييره وتتميمه؛
- المذكرة الوزارية رقم 001X24 بتاريخ 02 يناير 2024 في شأن تكييف تنظيم السنة الدراسية 2023/2024
- المذكرة الوزارية رقم 086X24 بتاريخ 25 يناير 2024 في شأن الوثيقة المرجعية الخاصة بتكييف البرامج الدراسية

سلام تام بوجود مولانا الإمام،

وبعد، فإلحاقا بالمراجع المشار إليها أعلاه، ومواصلة للجهود الرامية إلى الرفع من جودة التعلمات المدرسية، وانسجاما مع التوجهات الهادفة إلى تحسين الممارسة التقويمية والرفع من مصداقيتها، عملت الوزارة على إعداد الإطار المرجعي **المكيف** للامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الخاص بمادة **مادة علوم المهندس شعبة العلوم والتكنولوجيات مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية** لاعتماده في بناء مواضيع اختبارات المادة المذكورة بالامتحان.

وقد تم إعداد هذا الإطار المرجعي والمصادقة عليه من طرف لجن وطنية تخصصية بتمثيلية الأكاديميات الجهوية للتربية والتكوين.

1. الأهداف

وتتحدد الأهداف من اعتماد الأطر المرجعية في:

1.1. التحديد الأدق لما يجب أن يستهدفه الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا من كفايات ومهارات ومضامين وذلك بهدف التوجيه الأنجع لتدخلات مختلف الفئات المعنية بإعداد المترشحين والمترشحات لاجتياز هذا الامتحان؛

2.1. الرفع من درجة صلاحية مواضيع الامتحانات الإشهادية بجعلها أكثر تغطية وتمثيلية للمنهاج الدراسي الرسمي؛

3.1. تدقيق الأساس التعاقدي للامتحان بالنسبة لجميع الأطراف المعنية من مدرسات ومدرسين وتلميذات وتلاميذ ولجن إعداد المواضيع؛

4.1. اعتماد معيار وطني موحد لتقويم مواضيع الامتحانات الإشهادية؛

5.1. توفير موجهات لبناء فروض المراقبة المستمرة واستثمار نتائجها في وضع الآليات الممكنة من ضمان تحكم المتعلمات والمتعلمين في الموارد والكفايات الأساسية للمناهج الدراسية.

2. بنية الإطار المرجعي

يستند وضع الأطر المرجعية لمواضيع الامتحانات الإشهادية على التحديد الدقيق والإجرائي لمعالم التحصيل النموذجي للمتعلمين وللمتعلمات عند نهاية السلك التعليمي وذلك من خلال:

2.1. ضبط الموارد الدراسية المقررة في السنة النهائية لسلك البكالوريا مع حصر درجة الأهمية النسبية لكل مجال من مجالاتها داخل المنهاج الرسمي لكل مادة دراسية؛

2.2. تعريف الكفايات والمهارات والقدرات المسطرة لهذا المستوى التعليمي تعريفا إجرائيا، مع تحديد درجة الأهمية بالنسبة لكل مستوى مهاري داخل المنهاج الرسمي للمادة الدراسية المعنية؛

3.2. تحديد شروط الإنجاز.

3. توظيف الإطار المرجعي

توظف الأطر المرجعية في بناء مواضيع الاختبارات المتعلقة بمختلف المواد المعنية بالامتحان وذلك بالاستناد إلى المعايير التالية:

1.3. **التغطية** : أن يغطي موضوع الامتحان كل المجالات المحددة في الإطار المرجعي الخاص بكل مادة دراسية.

2.3. **التمثيلية** : أن تعتمد درجة الأهمية المحددة في الإطار المرجعي لكل مجال من مجالات الموارد الدراسية ولكل كفاية أو مستوى مهاري في بناء موضوع الاختبار وذلك لضمان تمثيلية هذا الأخير للمنهاج الرسمي المقرر.

3.3. **المطابقة** : أن يتم التحقق من مطابقة الوضعيات الاختبارية للمحددات الواردة في الإطار المرجعي على ثلاث مستويات:

- الكفايات والمهارات؛
- الموارد الدراسية ومجالاتها؛
- شروط الإنجاز.

هذا، وحتى يحقق هذا الإجراء الأهداف المتوخاة منه، باعتباره خطوة أساسية للرفع من صلاحية وموثوقية الامتحانات الإشهادية، يشرفني أن أطلب منكم الحرص على تنفيذ ما يلي:

- ✓ استنساخ هذه المذكرة وتوزيعها على المعنيين بالموضوع من مفتشات ومفتشين تربويين وأستاذات وأساتذة مع العمل على إطلاع مختلف المترشحين والمترشحات لامتحانات البكالوريا على فحواها؛
- ✓ تمكين السيدات والسادة المفتشات والمفتشين التربويين للمواد المعنية بالامتحان من عقد اجتماعات ولقاءات تربوية لإطلاع المتدخلين المعنيين على مضامين هذا الإطر المرجعي؛
- ✓ دعوة السيدات والسادة المفتشات والمفتشين التربويين إلى تنظيم لقاءات تربوية مع السيدات والسادة الأستاذات والأساتذة لاعتماد هذه الأداة في التخطيط للتدريس وتوظيفها في إعداد فروض المراقبة المستمرة.

واعتبارا للأهمية البالغة التي يكتسيها هذا الموضوع، فإني أهيب بالجميع، كل من موقعه، إيلاءه كل الاهتمام والعناية اللازمتين.

و السلام.

وزير التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة

شكيب بنموسى

مديرية التقويم وتنظيم الحياة المدرسية والتكوينات المشتركة بين الأكاديميات
- المركز الوطني للتقويم والامتحانات
البريد الالكتروني: cne@men.gov.ma ☎ : 0537714453/52 📠 : 0537714437/08/09

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأولي والرياضة

الأطر المرجعية المكيفة الخاصة بالامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة البكالوريا -2024 -

الإطار المرجعي لمادة علوم المهندس

شعبة العلوم والتكنولوجيات / مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

المركز الوطني للتقويم والامتحانات
2024

I- Introduction

Le référentiel d'évaluation des sciences de l'ingénieur en sciences et technologies électriques, constitue d'une part, la référence de base pour l'évaluation du niveau de maîtrise des compétences chez les élèves à travers des situations d'évaluation, d'autre part, un guide pour l'élaboration des épreuves de l'examen national du baccalauréat.

Le fait que l'approche par compétences a constitué la base pédagogique essentielle dans l'élaboration du curriculum des Sciences de l'Ingénieur, impose d'orienter les pratiques de l'évaluation à partir de situations signifiantes.

II - Architecture de l'épreuve

L'épreuve de l'examen national du baccalauréat des sciences de l'ingénieur, en sciences et technologies électriques, est une épreuve écrite qui contient trois situations d'évaluation **(SEV)** : **SEV1**, **SEV2** et **SEV3**. Chaque situation d'évaluation s'organise en une ou plusieurs tâches.

Chaque tâche comporte une ou plusieurs questions qui peuvent être fermées (QCM) ou ouvertes.

L'épreuve comporte quatre volets :

Volet 1 : Présentation de l'épreuve

- ✓ Filière : Sciences et technologies électriques (STE) ;
- ✓ Matière : Sciences de l'ingénieur ;
- ✓ Année et session ;
- ✓ Durée : 4 heures ;
- ✓ Coefficient : 8 ;
- ✓ Note globale ;
- ✓ Conseils et directives au candidat ;

Royaume du Maroc
Ministère de l'Education Nationale du Préscolaire et des Sports
Centre National de l'Evaluation des Examens

Volet 2 : Situations d'évaluation

- L'épreuve comporte trois situations d'évaluation :
  - "**SEV1**" évalue les compétences de l'unité "**T**" ;
  - "**SEV2**" évalue les compétences de l'unité "**ADC**" ;
  - "**SEV3**" évalue les compétences de l'unité "**ATC**" ;
- Une situation d'évaluation est construite autour d'un seul système (produit-support) ;
- Un système peut servir de support pour une ou plusieurs "**SEV**" ;

L'épreuve peut alors s'organiser autour d'un, de deux ou de trois systèmes ;

La classification non exhaustive suivante donne une idée sur la typologie des produit-supports que l'on peut adopter dans une situation d'évaluation :

- Systèmes "industriels" ;
- Systèmes "didactiques" ;
- Systèmes "grand public".

Il n'empêche, qu'il est tout à fait possible d'adopter des mécanismes qui peuvent générer des situations d'évaluation très riches.

- Les outils de l'analyse fonctionnelle (**AF**) seront appliqués à l'un au moins des produit-supports ;
- Une situation d'évaluation peut porter sur l'étude, la modification ou voire même la recherche des solutions constructives répondant à un cahier des charges ;
- Une situation d'évaluation est construite sur la base du programme (cours, TD, thèmes des activités pratiques et projets encadrés), comme elle peut contenir des notions complémentaires dont les principes et les données seront fournis en documents ressources.

Organisation d'une "SEV" :

- ✓ *Présentation du système et de son environnement ;*
- ✓ *Description totale ou partielle du système ;*
- ✓ *Description de la partie objet de l'étude ;*
- ✓ *Énoncé de la (des) situation-problème(s) ;*
- ✓ *Énoncé des tâches et des questions et formulation des consignes.*

Volet 3 : Documents ressources à exploiter

Volet 4 : Documents réponses à rendre

III- Pondération des SEV, compétences visées et Savoirs associés

L'épreuve est munie d'un barème détaillé et les **SEV** sont pondérées de la façon suivante :

Pour plus de détails sur les savoirs associés, se référer au curriculum adapté.

SEV	Compétences visées et Savoirs associés		Pondération
	Composantes des compétences	**Savoirs associés**	
SEV1 : Analyse fonctionnelle et étude de la transmission de puissance	**Analyse fonctionnelle**		**30%**
	Appliquer les outils de l'analyse fonctionnelle.	Analyse fonctionnelle	
	Transmission d'énergie		
	À partir d'un système ou mécanisme mécanique réel ou didactisé et d'une documentation technique fournie : ▪ Traduire le fonctionnement des accouplements par un schéma. ▪ Représenter graphiquement les éléments d'un accouplement. ▪ Définir le type d'accouplement choisi. ▪ Proposer une solution constructive. ▪ Faire une analyse critique d'un montage contenant un accouplement. ▪ Définir la fonction d'un embrayage. ▪ Définir la fonction d'un frein. ▪ Citer les avantages et les inconvénients d'un mode de transmission donné. ▪ Justifier le choix d'un type de courroie. ▪ Définir les caractéristiques des différents engrenages. ▪ Représenter schématiquement ou graphiquement un engrenage	Transmission de puissance sans transformation de mouvement ▪ Généralités ; ▪ Les mécanismes de transmission de puissance sans modification de la vitesse angulaire : - Accouplement des arbres pratiquement colinéaires ; - Accouplement des arbres concourants ou parallèles ; - Embrayages ; - Freins ; ▪ Les mécanismes de transmission de puissance avec modification de la vitesse angulaire : - Roues de friction ; - Poulies et courroies ; - Disposition des courroies ; - Types de courroies ; - Roues et chaînes. ▪ Réducteurs de vitesse à engrenages : - Engrenages à axes parallèles à denture droite : - Engrenages à axes parallèles à denture hélicoïdale (normale) : - Engrenages à axes concourants (engrenages coniques) : - Roue et vis sans fin : - Réducteur de vitesse à train ordinaire : - Réducteur à roue et vis sans fin	

Royaume du Maroc
Ministère de l'Education Nationale du Préscolaire et des Sports
Centre National de l'Evaluation des Examens

SEV2 : Étude énergétique	**Alimenter**		**30 à 40%**
	À partir des données relatives au réseau électrique national et d'une documentation technique fournie : ▪ Exprimer les caractéristiques électriques du réseau triphasé. ▪ Établir le schéma de tout ou partie d'un circuit. ▪ Démontrer la nécessité du transport en THT. ▪ Etablir le schéma équivalent d'un transformateur et en déterminer les paramètres caractéristiques. ▪ Identifier les fonctions des constituants d'un poste de transformation. ▪ Justifier le choix d'une configuration de régime de neutre.	**1-** Le système triphasé ▪ Tensions simple et composée ; ▪ Groupements des récepteurs ; ▪ Montages avec neutre (équilibré ou déséquilibré) ; ▪ Montage sans neutre (équilibré) ; ▪ Montage triangle équilibré ou déséquilibré. ▪ Puissance en régime triphasé : - Théorème de Boucherot (cas de montage équilibré ou non) ; - Mesure de puissance active : méthode du wattmètre (cas équilibré), méthode des deux wattmètres ; - Relèvement du facteur puissance. **2-** Réseau national ▪ Transport de l'énergie électrique : - Nécessité du transport en THT ; ▪ Postes de transformation : - Fonction et structure ; **3-** Transformateur : ▪ Principe de fonctionnement ; ▪ Rapport de transformation ; ▪ Schéma équivalent ; ▪ Approximation de Kapp ; ▪ Principe de fonctionnement du transformateur triphasé, couplages et indice horaire. **4-** Protection : ▪ Régimes de neutre ;	
	Distribuer		
	À partir d'un produit support, son cahier des charges et de la documentation technique et/ou d'un logiciel de simulation spécifique : ▪ Analyser le fonctionnement d'un redresseur, d'un onduleur et d'un gradateur. ▪ Faire le choix des composants de commande pour un convertisseur donné. ▪ Identifier les grandeurs d'entrée/sortie d'un variateur et leurs caractéristiques. ▪ Justifier le choix du variateur associé à un convertisseur d'énergie donné. ▪ Donner des exemples d'utilisation des convertisseurs statiques.	**1-** Convertisseurs statiques ▪ Redresseurs - Redresseurs non commandés (simples et doubles alternances): - Redressement triphasé non commandé (PD3) - Redressement commandé monophasé (pont mixte). ▪ Onduleur monophasé : ▪ Gradateur **2-** Commande par modulation d'énergie ▪ Variateurs industriels pour moteur asynchrone.	

Royaume du Maroc
Ministère de l'Education Nationale du Préscolaire et des Sports
Centre National de l'Evaluation des Examens

	Convertir		
	À partir d'un produit support, son cahier des charges ou de la documentation technique : ▪ Commenter les courbes caractéristiques mécanique et électrique d'un MAS. ▪ Faire le choix du mode de démarrage ▪ Déterminer le point de fonctionnement du groupe pour une charge donnée. ▪ Faire le choix du moteur convenable à une application donnée à partir de documents constructeurs.	Convertisseurs électromécaniques - Moteur asynchrone (MAS) : - Caractéristiques mécaniques et électriques ; - Modes de démarrage des MAS.	
SEV3 : Étude partielle de la chaîne d' information	**Acquérir**		**30 à 40%**
	À partir d'un produit support, son cahier des charges ou de la documentation technique et/ou d'un logiciel de simulation spécifique : ▪ Justifier le choix d'un capteur analogique. ▪ Analyser et dimensionner les circuits de filtrage par le diagramme de Bode. ▪ Analyser et dimensionner les montages de mise en forme et de conversion.	**1-** Les capteurs ▪ Capteurs numériques (rappels) ▪ Capteurs analogiques : Cas des capteurs de température, de position, de déplacement de vitesse et de niveau : Étude et choix à partir de documents constructeur (caractéristiques, paramètres…) **2-** Conditionnement du signal ▪ Montages à base d'amplificateur opérationnel. - Fonction de transfert et diagramme de Bode pour les filtres : - Passe bas ; - Passe haut ; - Passe bande. ▪ Montages de mise en forme (Comparateur à deux seuils : trigger) : - À base d'amplificateur opérationnel ; - À base de circuits logiques : exemple CI 7414, 4093. ▪ Montages de conversion : - Convertisseurs numérique/analogique. - Réseau R/2R : montage, caractéristiques ; - Exemple de circuit intégré DAC0800 ; - Convertisseurs analogique/numérique - Principe d'un convertisseur analogique/ numérique à approximations successives ; - Exemple de circuit intégré « ADC0808 » ;	

Royaume du Maroc ★ Ministère de l'Education Nationale du Préscolaire et des Sports ★ Centre National de l'Evaluation des Examens

	Traiter		
	À partir d'un produit support, son cahier des charges ou de la documentation technique et/ou d'un logiciel de simulation spécifique : Analyser et mettre en œuvre un Grafcet Décrire l'architecture d'un environnement micro-informatique minimal	**1-** GRAFCET **2-** Les systèmes programmables : ▪ Environnement micro-informatique minimal : - Architecture générale ; - Notion de microprocesseur ; - Mémoires ; - Périphériques d'entrées/sorties (Parallèle et série). ▪ Les microcontrôleurs (aspect matériel) : - Architecture générale ; - Cas de la famille des PIC (Ex. : 16F84, 16F877) : • Présentation ; • Schémas de base (oscillateur, ports d'E/S, Reset, …). ▪ Les microcontrôleurs (aspect logiciel) - Notions générales de programmation ; - Langage Assembleur ; **Thème I4 : Traitement de l'information - GRAFCET** À partir d'un système (ou d'une chaîne fonctionnelle du système) en état de fonctionnement intégrant un API, les activités proposées doivent conduire l'élève à : ▪ Traduire le GRAFCET de fonctionnement du système, en programme spécifique à l'API ; ▪ Implanter ce programme et tester son fonctionnement.	

N.B : le candidat est tenu d'avoir en sa possession le matériel personnel suivant :

- Calculatrice scientifique non programmable,
- Matériel de dessin industriel.

Royaume du Maroc
Ministère de l'Education Nationale du Préscolaire et des Sports
Centre National de l'Evaluation des Examens